

**ДЕПАРТАМЕНТ ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ  
ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ЦЕНТР ТВОРЧЕСТВА «НА ВАДКОВСКОМ»**

Принята на заседании  
Методического совета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2023г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D-АНИМАЦИЯ»**

**Автор-составитель:  
Кученов Геннадий Германович,  
педагог дополнительного образования**

**Направленность программы: техническая  
Уровень освоения программы: базовый  
Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации программы: 2 года**

**Москва, 2023 год**

## **Раздел 1. Пояснительная записка**

### **1.1. Направленность дополнительной общеразвивающей программы**

Программа «Компьютерная графика и 3D-анимация» **технической направленности** разработана в 2021 году с целью создания образовательного пространства, направленного на удовлетворение потребностей родителей в воспитании творчески мыслящей интеллектуальной личности ребенка; изучения основ современных компьютерных технологий по компьютерной графике и 3D-анимации; выявление и развитие потенциальных конструкторских способностей детей; раскрытие неповторимой индивидуальности в каждом ребенке.

Программа **обновлена** обновлена с опорой на Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. (ред. 04.08.2023 г.); Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцию развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р от 31 марта 2022 г.); Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (с изменениями и дополнениями от 07.08. 2015 г.; № 1308 от 08.09.2015 № 2074; №1035 от 30.08.16, от 31.01.2017 № 30); Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.15 № 09-3242; Постановление Главного государственного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Положение о порядке разработки и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ ГБУ ДО города Москвы «Центр творчества «На Вадковском», Устав и Программу развития ГБУ ДО ЦТ «На Вадковском».

#### **Уровень освоения программы**

Программа соответствует региональным нормативным требованиям, предъявляемым к **базовому уровню**.

***Программа реализуется на следующих условиях:***

- Дети, имеющие право на социальные льготы, осваивают программу за счёт бюджетных средств.

- Дети, не имеющие право на социальные льготы, осваивают программу за счёт внебюджетных средств.

## **1.2. Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

Компьютерная графика и 3D-анимация является актуальным направлением современных областей веб-дизайна, промышленного производства, и сферы развлечений - анимации и киноиндустрии. В свете новизны и перспективности развития данного направления детям предлагается учебный материал, позволяющий познакомиться и заинтересоваться данной сферой.

Программа направлена на изучение основ компьютерной графики и 3D-анимации посредством современной системы трехмерного графического дизайна и формирования сборочных анимационных форм для визуализации движения. На примере ряда практических работ рассмотрены все этапы изучения компьютерной графики и 3D-анимации: постановка задачи и ее описание, построение трехмерной сцены, реализация процесса изготовления сборок деталей для осуществления анимационного движения по созданной трехмерной модели, анализ результатов проектирования. Этот подход является эффективным не только для реализации цели программы, но и профессиональной ориентации подростков.

## **1.3. Отличительные особенности программы**

Организация образовательного процесса в форме учебной проектной деятельности позволяет обучающимся интегрировать полученные в школе знания по технологии, черчению, математике, информатики и индивидуальному проекту.

В программу первого года обучения входит изучение основ компьютерной графики, трехмерного моделирования и проектирования. В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который заключается в вовлечении обучающегося в образовательную деятельность, формировании компетентности учащегося в рамках курса. Он реализуется не только за счёт подбора содержания образования, но и за счёт определения наиболее оптимальных видов деятельности учащихся.

В основу программы второго года обучения входит изучение основ 3D-анимации, изучения дисциплин и навыков, необходимых для успешной реализации выбранного слушателем творческого проекта, рассчитанного на 74 часа работы. Непрямая модерация проекта позволяет отточить знания и навыки, полученные в ходе обучения компьютерной графике и 3D-анимации, и сформировать курс к дальнейшему изучению дисциплин, к которым предрасположен обучаемый.

Ориентация курса на системно-деятельностный подход позволяет учесть индивидуальные особенности учащихся, построить индивидуальные образовательные

траектории для каждого из них. Создаются дополнительные условия для более целостного процесса обучения и развития мотивации личности ребенка к познанию и творчеству, для ее профессионального самоопределения и культурного развития, для эмоционального благополучия воспитанника.

### **1.5. Цель программы**

*Цель программы* – формирование интеллектуальной культуры мышления подростков посредством понимания основных задач, овладения навыками компьютерной графики, 3D-анимации, трехмерного моделирования, проектирования объектов окружающей среды и развития логического, аналитического, конструктивного мышления.

### **1.6. Задачи программы**

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

#### ***Воспитывающие:***

1. Воспитать профессиональный интерес воспитанников к трехмерной компьютерной графике и 3D-анимации;
2. Воспитать у обучающихся потребность самовыражения с помощью полученных навыков;
3. Воспитать у воспитанников навыки социокультурного общения и открытости к сотрудничеству;
4. Воспитать у подростка навыки самоорганизации, самооценки и самоконтроля;
5. Совершенствовать терпение и волевые качества подростка.

#### ***Обучающие:***

1. Обучить детей теоретическим основам компьютерной графики и 3D-анимации.
2. Обучить детей практическим методам и приемам трехмерного моделирования, компьютерной графики и 3D-анимации.
3. Способствовать использованию детьми полученных знаний и навыков в рамках школьных предметов.

#### ***Развивающие:***

1. Содействовать выявлению и развитию аналитических способностей, пространственного, образного и логического мышления учащихся.
2. Развивать память, внимание, мышление обучающихся.

### **1.4. Развивать творческие способности учащихся в области компьютерной графики и 3D-анимации.**

### **1.5. Категория обучающихся**

Программа адресована обучающимся 8-17 лет.

### **1.6. Срок реализации программы**

Программа осваивается в течение 2 лет обучения.

Годовой курс обучения составляет 152 часа.

### **1.7. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Занятия проводятся в групповой форме. Педагогом используются различные формы работы с детьми: фронтальная (объяснение нового материала, анализ типичных ошибок и др.), мелкогрупповая (при работе с частью группы, выполняющей общее задание), индивидуальная (консультативная и коррекционная помощь обучающемуся в решении поставленной задачи, при отработке и тренинге новых техник и способов моделирования).

Наполняемость группы до 10 человек.

### **1.8. Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность учебного часа составляет 45 мин. Внутри занятия предполагается перерыв продолжительностью 5 мин.

### **1.9. Планируемые результаты освоения программы**

*Достижения в области воспитания. Учащийся:*

1. Проявляет профессиональный интерес к трёхмерной компьютерной графике и 3D-анимации;
2. Демонстрирует открытость к совместной деятельности, позитивность социокультурного общения;
3. Демонстрирует потребность самовыражения при выполнении и решении поставленной задачи;
4. Проявляет достаточные навыки самоорганизации, самооценки и самоконтроля;
5. Проявляет терпение и волевые качества в сложных ситуациях.

*Достижения в области обучения. Учащийся:*

1. Знает правила техники безопасности во время занятий, при работе на компьютере и другом оборудовании, использованном при обучении;
2. Знает на базе современных систем трехмерного моделирования теоретические основы компьютерной графики и 3D-анимации;
3. Понимает основные практические приемы построения объектов компьютерной графики и наиболее частые ошибки, допускаемые при построении трёхмерных сборочных форм;
4. Понимает непосредственную связь между созданной трехмерной графической моделью для 3D-анимации и объекта анимационного движения;

5. Владеет приёмами трёхмерной компьютерной графики и 3D-анимации в объеме, достаточном для создания простых анимационных роликов объемом до десяти двигательных действий входящих по заданию преподавателя;
6. Умеет применять знания по компьютерной графике и 3D-анимации для решения задач, смежных со школьными курсами математики, геометрии и стереометрии, технологии, черчения, изобразительного искусства и информатики;
7. Умеет строить трехмерные графические модели по представлению, воображению, памяти, с чертежа или эскиза;
8. Способен грамотно использовать свое время и доводить работу до конечного результата.

***Достижения в области развития:***

1. Уровень аналитических способностей, пространственного, образного и логического мышления позволяют подросткам успешно усваивать учебный материал и овладевать навыками компьютерной графики и 3D-анимации;
2. Уровень развития памяти, внимания, сосредоточенности обучающихся способствуют длительной концентрации на поставленной задаче;
3. Степень развития творческих способностей воспитанников является прочной основой для создания оригинальных проектов в области компьютерной графики и 3D-анимации.

## Раздел 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план. 1 год обучения

№№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Комплектование группы	4	4	-	Собеседование
2.	Вводное занятие. Правила безопасного поведения в обществе	2	2	-	Беседа
3.	Техника безопасности при работе с компьютером.	4	2	2	Тренинг
4.	Построение моделей трёхмерной компьютерной графики	64	26	38	Зачёт
4.1	Построение трёхмерных графических моделей операциями выдавливания и вырезания	8	4	4	
4.2	Построение моделей операцией вращения вокруг оси	8	4	4	
4.3	Построение фасок и скруглений поверхностей перехода на моделях	8	2	6	
4.4	Построение модели пружины прямой и конусовидной	6	2	4	
4.5	Построение 3D-модели с помощью кинематических операций	6	2	4	
4.6	Построение 3D-модели при помощи опций Вспомогательной геометрии	8	4	4	
4.7	Построение 3D-модели по сечениям	6	2	4	
4.8	Работа с функцией Массивов при построении трёхмерных моделей	8	4	4	
4.9	Зеркальное отражение элементов детали	6	2	4	
5.	Методы применения Blender-3D	32	16	16	Зачёт
5.1	Интерфейс программы <b>Blender-3D</b> Режимы добавления и удаления плоскостей и объектов	8	4	4	
5.2	Приемы проектирования в <b>Blender-3D</b>	16	8	8	
5.3	Обработка графической сцены и материалов	8	4	4	
6.	Работа с комплексными проектами	44	14	30	Защита проекта
6.1	Построение 3D-модели «Ваза»	6	2	4	
6.2	Проект «Дворец Деда Мороза»	12	4	8	
6.3	Построение 3D-модели «Шахматные фигуры»	6	2	4	
6.4	Построение модели космической ракеты в рамках подготовки ко Дню Космонавтики	6	2	4	

6.5	Творческий проект «Графическая модель, посвящённая празднованию Дня Победы»	14	4	10	
7.	<b>Итоговое занятие. Правила безопасного поведения в обществе</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>152</b>	<b>64</b>	<b>88</b>	



**2.2. Содержание учебного плана  
1 год обучения**

№ п/п	Тема занятия	
	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Комплектование группы</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Беседы с родителями и детьми.</li> <li>– Демонстрация возможностей программ по 3D-моделированию и 3D- принтера.</li> </ul>	
<b>2.</b>	<b>Вводное занятие. Правила безопасного поведения в обществе</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знакомство с обучающимися.</li> <li>– Правила безопасного поведения на занятиях и в обществе.</li> <li>– План работы на год.</li> <li>– Правила работы с компьютером.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка правил безопасного поведения на занятиях и в обществе.</li> <li>– Создание рабочей среды, личных папок и профилей.</li> <li>– Знакомство с рабочим местом, интерфейсом программного продукта.</li> </ul>
<b>3.</b>	<b>Техника безопасности при работе с компьютером</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Техника безопасности при работе с компьютером</li> <li>– Правила использования измерительного инструмента.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка детьми навыков безопасной работы с оборудованием.</li> <li>– Усвоение детьми примеров последствий нарушения правил техники безопасности.</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>Построение моделей трёхмерной компьютерной графики</b>	
<b>4.1</b>	<b><i>Построение трёхмерных графических моделей операциями выдавливания и вырезания</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «базовые плоскости», «начало координат», «эскиз», «замкнутый контур», «разомкнутый контур», применительно к используемому программному продукту.</li> <li>– Правила чтения готового чертежа детали.</li> <li>– Правила вычерчивания эскиза для создания модели простой призмы.</li> <li>– Основные ошибки при проектировании эскизов</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычерчивания эскиза для создания модели типа «Куб», «Шар», «Цилиндр, «Конус» реальных деталей (по образцу) и готовых чертежей.</li> <li>– использования команды «Операция выдавливания», «Вырезать выдавливанием»</li> <li>– создания простых трехмерных моделей, адаптированных под возможность использования в проектах.</li> </ul>
<b>4.2</b>	<b><i>Построение моделей операцией вращения вокруг оси</i></b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «Операция вращения», «Осевая линия» при построении трёхмерной модели</li> <li>– Правила работы с интерфейсом наложения произвольных текстур на грани, вырезы и всю поверхность трехмерной модели.</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычерчивания эскиза для создания модели типа «тело вращения» на примере реальных деталей (по образцу) и готовых чертежей.</li> <li>– использования команды «Операция вращения» как на самом объекте, так и на расстоянии от него</li> </ul>
<b>4.3</b>	<b><i>Построение фасок и скруглений поверхностей перехода на моделях</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «Фаска», «Скругление», «Радиус», «Диаметр».</li> <li>– Правила проставления линейных и угловых размеров на эскизе.</li> <li>– Основные ошибки при использовании команд</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычерчивания эскиза со скруглениями для создания модели типа «Корпус смартфона» и других реальных деталей (по образцу) и готовых чертежей.</li> <li>– использования команды «Фаска» и «Скругление» при построении твердотельных трёхмерных моделей</li> <li>- Отработка детьми навыка работы с фасками и плавными поверхностями перехода на острых гранях и углах созданной ранее трехмерной модели.</li> </ul>
<b>4.4</b>	<b><i>Построение модели пружины прямой и конусовидной</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правила построения эскиза для создания модели простой пружины :</li> <li>– Основные ошибки при работе с траекториями направлений при построении пружины</li> <li>– Основные ошибки при выборе плоскостей при создании моделей пружин.</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с опциями пространственных кривых трехмерного пространства и вычерчивания эскизов для создания модели типа «прямая пружина» и «конусовидная пружина» на примере готовых моделей.</li> <li>– использования команды «Выдавливание по траектории».</li> </ul>
<b>4.5</b>	<b><i>Построение 3D-модели с помощью кинематических операций</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правила построения эскиза для подготовки применения кинематической операции по прямым и спиральным траекториям:</li> <li>– Основные ошибки при работе с направлениями кинематических операций</li> <li>– Основные ошибки при выборе основных параметров для кинематических операций</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков работы с кинематическими операциями для создания модели типа «Шнек» и «Винты корабля» на примере готовых чертежей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования команды «Кинематическая операция» при выдавливании и вырезании деталей модели</li> </ul>

<b>4.6</b>	<b><i>Построение 3D-модели при помощи опций Вспомогательной геометрии</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «вспомогательная геометрия», «смещённая плоскость», вспомогательная точка» в виртуальном трехмерном пространстве.</li> <li>– Основные ошибки при построении вспомогательной геометрии трехмерного пространства.</li> <li>– Правила построения эскизов для создания моделей сложных деталей методом протягивания сечения неизменной формы вдоль замкнутого контура.</li> <li>– Основные ошибки при выполнении команды «Смещённая плоскость» при создании многоступенчатых моделей.</li> <li>– Основные правила построения плоских и округлых деталей.</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с вспомогательной геометрией трехмерного пространства и вычерчивания эскизов для создания модели типа «сложная пружина» на примере готовых чертежей.</li> <li>– использования команды «смещённая плоскость» и «плоскость к грани и точке» для создания сложных моделей</li> </ul>
<b>4.7</b>	<b><i>Построение 3D-модели по сечениям</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правила построения эскизов для выдавливания и вырезания по сечениям.</li> <li>– Основные ошибки, допускаемые при построении эскизов для выдавливания и вырезания по сечениям.</li> <li>– Определение понятия «булева операции».</li> <li>– Правила построения эскиза для создания отверстий и вырезов.</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычерчивания эскизов для выдавливания и вырезания по сечениям при построении корпуса модели типа «Космическая станция».</li> <li>– использования команд «Выдавливание по сечениям» и «Вырезание по сечениям»</li> </ul>
<b>4.8</b>	<b><i>Работа с функцией Массивов при построении трёхмерных моделей</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «Массив по concentрической сетке», «Массив по точкам», Массив вдоль кривой», «Массив по сетке»</li> <li>– Правила работы с точечными, круговыми и линейными массивами при вычерчивании эскиза.</li> <li>– Основные ошибки при работе с параметрами массивов при построении деталей модели.</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыка работы с точечными, круговыми и линейными массивами при создании эскиза на базе ранее сделанных моделей деталей.</p>
<b>4.9</b>	<b><i>Зеркальное отражение элементов детали</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятия «зеркальное отражение элементов эскиза».</li> <li>– Правила работы с зеркальными компонентами при</li> </ul>	<p>Отработка детьми навыка работы с зеркальными компонентами при создании эскиза на базе ранее сделанных моделей деталей.</p>

	вычерчивании эскиза. – Основные ошибки при работе зеркальными компонентами при создании эскиза.	
<b>5.</b>	<b>Методы применения Blender-3D</b>	
<b>5.1</b>	<b>Интерфейс программы Blender-3D Режимы добавления и удаления плоскостей и объектов</b>	
	– Основные возможности программы Blender-3D – Правила и особенности работы с добавлением компонентов в и удаления для более точного представления модели. – Правила работы со свойствами граней – Основные ошибки при редактировании	Отработка детьми навыков: – работы с Панелью Свойств, Камерой и Светом – добавления компонентов Материалов для более точного представления модели . –редактирования положения объектов и отдельных деталей
<b>5.2</b>	<b>Приемы проектирования в Blender-3D</b>	
	– Правила работы с инструментами для проектирования - Правила применения модификаторов – Дублирование и вставка объектов и отдельных деталей	Отработка детьми навыков работы с инструментами проектирования, захвата, применения модификаторов при изменении свойств графических моделей
<b>5.3</b>	<b>Обработка графической сцены и материалов</b>	
	– - Основные приёмы текстурирования и настроек материалов - Основные ошибки при изменениях оптических свойств. - Правила работы со шрифтами. Способы их создания и применения – Основные ошибки при создании и применении шрифтов	Отработка детьми навыков работы с инструментами для создания оптических свойств модели – блеска, прозрачности, диффузии, зеркальности, излучения при построении стеклянных поверхностей Отработка детьми навыков работы со шрифтами, создание и применение шрифтов. Создание и применение узоров в картинках.
<b>6.</b>	<b>Работа с комплексными проектами</b>	
<b>6.1</b>	<b>Построение 3D-модели «Ваза»</b>	
	– Определение понятия «проект». – Основные составляющие проекта: продукт, срок сдачи продукта, актуальность задачи, исполнитель, критерии успешности проекта. – Постановка задачи построения 3D-модели «Ваза» как проектной задачи.	– Отработка детьми навыка работы с проектом построения 3D-модели «Ваза» – Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.
<b>6.2</b>	<b>Проект «Дворец Деда Мороза»</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи проектирования графической модели с новогодней тематикой</li> <li>– Модерирование процесса создания эскиза и проектного изображения.</li> <li>– Оценка ошибок, допущенных при выполнении работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнения детьми контрольной задачи по проектирования графической модели с новогодней тематикой</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.</li> </ul>
<b>6.3</b>	<b><i>Построение 3D-модели «Шахматные фигуры»</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи создания комплекса фигур разного типа построения в единый дизайнерский ансамбль</li> <li>– Постановка задачи построения моделей шахматных фигур.</li> <li>– Контроль визуального единства продукта из изготовленных деталей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка детьми навыка работы с проектом на примере изготовления дизайнерского продукта.</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.</li> <li>– Самостоятельная дизайнерская обработка детьми продукта из изготовленных деталей.</li> </ul>
<b>6.4</b>	<b><i>Построение модели космической ракеты в рамках подготовки ко Дню Космонавтики</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Особенности проектирования корпусов и отдельных агрегатов космических ракет, космических аппаратов и станций.</li> <li>– Постановка задачи построения модели космической ракеты.</li> <li>– Модерирование процесса создания трехмерной модели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поиск детьми информации о ракетах, космических аппаратах и станциях.</li> <li>– Модерируемый (преподавателем) выбор детьми проекта.</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.</li> </ul>
<b>6.5</b>	<b><i>Творческий проект «Графическая модель, посвящённая празднованию Дня Победы»</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи поиска в сети Интернет материалов для построения эскиза и проектного изображения Открытки к 9 мая</li> <li>– Постановка задачи построение проекта с написанием исторической справки выбранной модели</li> <li>– Модерирование процесса создания проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поиск детьми информации о военной технике и сюжете, для моделирования Открытки ко Дню Победы</li> <li>– Модерируемый (преподавателем) выбор детьми проекта для реализации.</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.</li> </ul>
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие. Правила безопасного поведения в обществе.</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ пройденного материала. Подведение итогов обучения.</li> <li>– Рекомендации к продолжению обучения.</li> <li>– Правила безопасного поведения в обществе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка правил безопасного поведения в обществе.</li> <li>– Поощрение обучающихся.</li> </ul>

**2.3. Учебный план**  
**2 год обучения**

№№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Правила безопасного поведения в обществе	2	2	-	Беседа
2.	Техника безопасности при работе с компьютером	4	2	2	Зачет по ТБ
Анимация графической модели					
3.	Изготовление проекта графической анимации	40	16	26	Защита проекта
3.1	Согласование анимационного проекта	4	2	2	
3.2	Разработка графической модели и сборочных единиц для сопряжения в единый объект анимации	10	4	6	
3.3	Проработка деталей и сборочных узлов анимационного образа	10	2	8	
3.4	Подготовка алгоритма действий по созданию двигательных действий анимационных объектов	4	2	2	
3.5	Изготовление анимационного ролика с построенной графической моделью	8	2	6	
3.6	Анализ анимационного пробного ролика	4	2	2	
4.	Визуализация (рендеринг) графической модели	32	14	18	Защита проекта
4.1	Корректировка параметров графической модели по цветовым и оптическим параметрам	12	4	8	
4.2	Проработка установок Камеры и Света для лучшего позиционирования объекта	4	2	2	
4.3	Подготовка трехмерной графической модели к рендерингу	8	4	4	
4.4	Визуализация (рендеринг) скорректированных деталей и сборок	8	4	4	
Работа с индивидуальным творческим проектом 3D-анимации:					
5.	Изготовление сборочных единиц и 3D-анимации	40	16	24	Соревнование
5.1	Согласование проекта	4	2	2	
5.2	Разработка трехмерной графической модели и сборочных единиц для сопряжения в единый анимационный проект	10	4	6	
5.3	Проработка движений деталей и сборочных узлов анимационного образа	10	2	8	

5.4	Подготовка алгоритма действий по созданию двигательных действий анимационных объектов по сюжету	4	2	2	
5.5	Изготовление анимационного ролика с построенной графической моделью	8	2	6	
5.6	Анализ и редактирование анимационного ролика	4	2	2	
<b>6.</b>	<b>Работа с комплексными проектами</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>Защита проекта</b>
6.1	Творческий проект «Графическая модель «Автомобиль»	8	4	4	
6.2	Творческий проект «Графическая модель «Новогодняя сказка»	8	4	4	
6.3	Творческий проект «Анимационная Графическая модель «Подарок маме»	4	2	2	
6.4	Творческий проект «Графическая модель «Освоение Космоса»	8	2	6	
6.5	Творческий проект «Анимационный проект «Техника ПОБЕДЫ»	4	2	2	
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие. Правила безопасного поведения в обществе</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>Беседа</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>152</b>	<b>64</b>	<b>88</b>	

**2.4. Содержание учебного плана  
2 год обучения**

№	Тема занятия	
п/п	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Правила безопасного поведения в обществе</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правила поведения на занятиях.</li> <li>– План работы на год.</li> <li>– Правила работы с компьютером.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Подготовка рабочей среды, личных папок и профилей.</li> </ul>
<b>2.</b>	<b>Техника безопасности при работе с компьютером</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Техника безопасности при работе с компьютером.</li> <li>– Правила использования программного обеспечения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка детьми навыков безопасной работы с оборудованием.</li> <li>– Усвоение детьми примеров последствий нарушения правил техники безопасности.</li> </ul>
	<b>Анимация графической модели</b>	
<b>3.</b>	<b>Изготовление проекта графической анимации</b>	
<b>3.1</b>	<b><i>Согласование анимационного проекта</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «индивидуальный проект», «анимация»</li> <li>– Постановка задачи, которую должен решать механизм, созданный в рамках анимационного проекта</li> <li>– Определение набора знаний необходимых для успешного выполнения анимационного проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Самостоятельный выбор проекта в рамках объема полученных знаний</li> <li>– Обоснование выбора анимационного проекта</li> <li>– Модерируемый поиск первичной информации по дополнительным предметам, необходимым для успешной реализации анимационного проекта</li> </ul>
<b>3.2</b>	<b><i>Разработка трехмерной графической модели и сборочных единиц для сопряжения в единый объект анимации</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка плана построения трехмерной графической модели и сборочных единиц для сопряжения в единый объект</li> <li>– Постановка задачи предварительной прорисовки основных узлов, необходимых для функционирования изделия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка навыка планирования, разбиения основной задачи на более мелкие подзадачи</li> <li>– Отработка конструктивного мышления, навыков эскизирования, быстрого создания моделей средней степени детализации</li> </ul>
<b>3.3</b>	<b><i>Проработка деталей и сборочных узлов анимационного образа</i></b>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи поиска и контроль освоения специальных сторонних знаний, необходимых для успешной реализации проекта</li> <li>– Постановка задачи и контроль проработки отдельных элементов и деталей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усвоение стороннего материала, необходимого для реализации проекта</li> <li>– Отработка навыка проработки отдельных деталей и узлов</li> </ul>
<b>3.4</b>	<b><i>Подготовка алгоритма действий по созданию двигательных действий анимационных объектов</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Подготовка алгоритма действий по созданию двигательных действий анимационных объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение на практике сторонних знаний, полученных самостоятельно</li> <li>– Отработка навыка сортировки деталей в зависимости от применяемых действий</li> </ul>
<b>3.5</b>	<b><i>Изготовление анимационного ролика с построенной графической моделью</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи и контроль сортировки деталей для изготовления на станках</li> <li>– Постановка задач: финишной сборки деталей для пробного анимационного ролика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка навыков сортировки деталей на плоском листе заготовки</li> <li>- Отработка навыков финишной сборки деталей-заготовок</li> <li>– Отработка навыков сборки деталей и узлов в единый анимационный ролик</li> </ul>
<b>3.6</b>	<b><i>Анализ анимационного пробного ролика</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи анализа собранного анимационного ролика на предмет соответствия базовой идеи проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка навыков анализа выполненной работы</li> <li>– Принятие самостоятельного решения о методах и направлении доработки анимационного ролика</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>Визуализация (рендеринг) графической модели</b>	
<b>4.1</b>	<b><i>Корректировка параметров графической модели по цветовым и оптическим параметрам</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение понятий «текстурирование», «рендеринг», «визуализация»</li> <li>– Постановка задачи и контроль корректировки, оптимизации и модернизации узлов анимационного объекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отработка навыков анализа и конструктивного мышления</li> <li>– Отработка навыков корректировки деталей изделия из состава сборочной единицы</li> </ul>
<b>4.2</b>	<b><i>Проработка установок Камеры и Света для лучшего позиционирования объекта</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– – Определение понятий «камера», «освещение»</li> <li>– Постановка задачи и контроль корректировки постановки света и теней</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обучающиеся отрабатывают навыки планирования постановки освещения и параметров визуализации</li> </ul>
<b>4.3</b>	<b><i>Подготовка трехмерной графической модели к рендерингу</i></b>	

	– Постановка задачи и контроль сортировки деталей для рендеринга	– Отработка навыка настройки программы для рендеринга – Отработка навыков рендеринга
<b>4.4</b>	<b><i>Визуализация (рендеринг) скорректированных деталей и сборок</i></b>	
	– Постановка задач на визуализацию (рендеринг) скорректированных деталей и позиционирования сборочной графической модели	– Отработка навыков правильного позиционирования сборочной графической модели при визуализации (рендеринге)
	<b>Работа с индивидуальным творческим проектом 3D-анимации:</b>	
<b>5.</b>	<b>Изготовление сборочных единиц и 3D-анимации</b>	
<b>5.1</b>	<b>Согласование проекта</b>	
	– Определение понятий «индивидуальный проект», «анимация» – Постановка задачи, которую должен решать механизм, созданный в рамках анимационного проекта – Определение набора знаний необходимых для успешного выполнения анимационного проекта	– Самостоятельный выбор проекта в рамках объема полученных знаний – Обоснование выбора анимационного проекта – Модерируемый поиск первичной информации по дополнительным предметам, необходимым для успешной реализации анимационного проекта
<b>5.2</b>	<b>Разработка трехмерной графической модели и сборочных единиц для сопряжения в единый анимационный проект</b>	
	– Определение понятий «сборочная единица», «сопряжение» – Постановка задачи проектирования графической анимационной графической модели	– Отработка навыка планирования, разбиения основной задачи на более мелкие подзадачи – Отработка конструктивного мышления, навыков эскизирования, быстрого создания сопряжений разной степени детализации
<b>5.3</b>	<b>Проработка движений деталей и сборочных узлов анимационного образа</b>	
	– Определение понятий «анимационное движение», «позиционирование» – Постановка задачи проектирования движения графической модели	– Обучающиеся отработали навыки временного планирования движения и сведения к конечному результату анимации
<b>5.4</b>	<b><i>Подготовка алгоритма действий по созданию двигательных действий анимационных объектов по сюжету</i></b>	
	– Определение понятий «сюжет» – Постановка задачи проектирования движений графической модели по сюжету	– Отработка творческого мышления, навыков позиционирования при планировании движений по сюжету
<b>5.5</b>	<b><i>Изготовление анимационного ролика с построенной графической моделью</i></b>	

	– Модерирование процесса создания эскиза и проектного анимационного ролика.	– Отработка обучающимися творческого мышления, навыков позиционирования при планировании анимационных движений объектов по сюжету
<b>5.6</b>	<b><i>Анализ и редактирование анимационного ролика</i></b>	
	– Контроль визуального единства анимационного проекта из изготовленных сборочных графических деталей. - – Модерирование процесса создания проекта	– Отработка обучающимися творческого мышления, навыков анализа при редактировании анимационных движений объектов по сюжету
<b>6.</b>	<b><i>Работа с комплексными проектами</i></b>	
<b>6.1</b>	<b><i>Творческий проект «Графическая модель «Автомобиль»</i></b>	
	– Определение понятия «проект». – Основные составляющие проекта: продукт, срок сдачи продукта, актуальность задачи, исполнитель, критерии успешности проекта. – Постановка задачи построения 3D-модели «Автомобиль» как проектной задачи.	– Отработка детьми навыка работы с проектом построения 3D-модели «Автомобиль» – Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.
<b>6.2</b>	<b><i>Творческий проект «Графическая модель «Новогодняя сказка»</i></b>	
	– Постановка задачи проектирования графической модели с новогодней тематикой – Модерирование процесса создания эскиза и проектного изображения. – Оценка ошибок, допущенных при выполнении работы.	– Выполнения детьми контрольной задачи по проектирования графической модели с новогодней тематикой – Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.
<b>6.3</b>	<b><i>Творческий проект «Анимационная Графическая модель «Подарок маме»</i></b>	
	– Постановка задачи создания анимационного ролика разного типа построения в единый творческий проект – Постановка задачи построения сборочных единиц фигур. – Контроль визуального единства продукта из изготовленных деталей.	– Отработка детьми навыка работы с анимационным проектом на примере изготовления дизайнерского продукта. – Анализ допущенных ошибок и корректировка анимационного проекта. – Самостоятельная дизайнерская обработка детьми продукта из изготовленных деталей.
<b>6.4</b>	<b><i>Построение графической модели в рамках подготовки ко Дню Космонавтики</i></b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Особенности проектирования корпусов и отдельных агрегатов космических ракет, космических аппаратов и станций.</li> <li>– Постановка задачи построения модели космической ракеты.</li> <li>– Модерирование процесса создания трехмерной графической модели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поиск детьми информации о ракетах, космических аппаратах и станциях.</li> <li>– Модерируемый (преподавателем) выбор детьми проекта.</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка проекта.</li> </ul>
<b>6.5</b>	<b><i>Творческий проект «Анимационный проект «Техника ПОБЕДЫ»</i></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи поиска в сети Интернет материалов для построения анимационного ролика</li> <li>– Постановка задачи построение проекта с написанием исторической справки выбранной модели</li> <li>– Модерирование процесса создания анимационного проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поиск детьми информации о военной технике и сюжете, для проектирования анимационного ролика</li> <li>– Модерируемый (преподавателем) выбор детьми анимационного проекта для реализации.</li> <li>– Анализ допущенных ошибок и корректировка анимационного проекта.</li> </ul>
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие. Правила безопасного поведения в обществе</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ пройденного материала. Подведение итогов обучения.</li> <li>– Рекомендации к продолжению обучения.</li> <li>– Правила безопасного поведения в обществе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правила безопасного поведения в обществе.</li> <li>– Поощрение обучающихся.</li> </ul>

### **Раздел 3. Формы контроля и оценочные материалы**

1. После прохождения тематического блока обучения обучающимся выдается контрольное задание – Творческий проект.

По результатам выполнения поставленной задачи обучающийся

- анализирует собственные ошибки и корректирует работу;
- приступает к следующему блоку обучения.

2. В программу обучения заложены задачи, выполнение которых требует изготовление физических деталей и сборка небольших изделий по созданной трехмерной модели.

Критериями успешности выполнения поставленной задачи выступают

- полноценное функционирование готового изделия в рамках функции, которая была заложена при постановке исходной задачи;
- аккуратный внешний вид готового изделия.

### **Раздел 4 . Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **4.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература, методические материалы)**

##### ***Список использованной литературы***

1. Большаков В. П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D. СПб 2016.
2. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика.. - СПб.: 2017.
3. Бочков А.Л., Круглов А.Н. Выполнение сборочных чертежей на основе 3D-моделирования в системе Компас-3D.- СПб. 2018.
4. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. — СПб., 2015.
5. Кудрявцев Е. М. Компас-3D. Проектирование механических систем - Питер 2013
6. Потемкин А.В. Трехмерное твердотельное моделирование - Компьютер Пресс, 2012.
7. Буйлова Л.Н. «Как разработать авторскую программу» – М., 2000г.
8. Зимняя И.А. и др. Общая культура человека в системе требований государственного образовательного стандарта. – М., 2000г
9. Инновации в российском образовании. – М.: «МГУП»,2000г.

##### **Интернет-ресурсы**

10. <http://edu.ascon.ru> Официальный сайт компании АСКОН
11. <http://kompas.ru> Сайт программы КОМПАС-3D

### **3.2. Материально-технические условия реализации программы**

#### ***Материально-техническое обеспечение программы***

Помещение:

1. Компьютерный класс, соответствующий современным нормам пожарной и санитарной безопасности.

Мебель:

1. Компьютерный стол 10 шт.;
2. Стул 10 шт.;

Оборудование:

1. Компьютеры 10 шт.;
2. МФУ 1 шт.;
3. Мультимедийный проектор

Оснащение:

1. Расходные материалы:
  - офисная бумага формата А4 для печати раздаточного материала;
  - офисные принадлежности.
2. Программное обеспечение:
  - специализированное программное обеспечение, предназначенное для обучения трехмерному моделированию;
  - прикладное программное обеспечение, обеспечивающее просмотр содержание веб-страниц, компьютерных файлов и их каталогов в глобальной сети;
  - программное обеспечение, обеспечивающее облачное хранение данных обучающихся и синхронизацию файлов.